

SKRIPSI

Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server



Oleh :

**Kristina Natalia Tunga Yayer
5103015017**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2019**

SKRIPSI

Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

**Kristina Natalia Tunga Yayer
5103015017**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2019**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, Juli 2019

Mahasiswa yang bersangkutan

METERAI
TEMPEL

77177AFF889917051

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Kristina Natalia Tunga Yayer
5103015017

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul ***Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server*** yang ditulis oleh **Kristina Natalia Tunga Yayer/5103015017** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim penguji



Pembimbing I : Hartono Pranjoto, Ph.D., IPM.



Pembimbing II : Widya Andyardja Wellamto, Ph.D.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Kristina Natalia Tunga Yayer/5103015017**,
telah disetujui pada tanggal 05 Juli 2019 dan dinyatakan LULUS.

Ketua Dewan Penguji

Ir. Yuliati, S.Si., M.T., IPM.
NIK. 511.99.0402

Mengetahui,**Dekan Fakultas Teknik**
Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.

NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan
Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM.

NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Kristina Natalia Tunga Yayer

NRP : 5103015017

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul: ***“Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server”*** untuk dipublikasikan/ ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Juli 2019

Mahasiswa yang bersangkutan

METERAI
TEMPEL

8C9EEAFF829917032

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Kristina Natalia Tunga Yayer
5103015017

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dapat diselesaikan skripsi **“Monitoring dan Penghentian Cairan Infus Menggunakan Timbangan Infus Digital dengan Memanfaatkan Web Server”**. Buku skripsi ini ditulis guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Unika Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan segala saran, bimbingan, dan dorongan semangat guna terselesaikannya skripsi ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Orang tua, yang telah membiayai, memotivasi, memfasilitasi, mendukung dan mendoakan penulis.
3. Hartono Pranjoto, Ph.D., IPM dan Widya Andyardja Weliamto, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan, masukkan dan bimbingan kepada penulis.
4. Ir. Rasional Sitepu., M.Eng., IPM selaku dosen pendamping akademik yang selalu menuntun penulis dari awal hingga akhir semester serta selalu memberikan semangat dan masukan yang berguna bagi penulis.
5. Ir. Yuliati, S.Si., M.T., IPM, Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM dan Ir. Rasional Sitepu., M.Eng., IPM selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan pada penulis.

6. Hacin K-Pop K-Drama (Aditya Yulinar, Tomi Sugio dan Jose Filipe) yang telah memberi semangat dan kontribusi pikiran selama mengerjakan skripsi ini.
7. Teman-teman mahasiswa angkatan 2014, 2015, 2016 dan 2017 yang senantiasa memberikan dorongan semangat agar terselesaikanya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam mengerjakan skripsi ini, baik dari segi materi maupun teknik penyajiannya, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun.

Demikian laporan skripsi ini, semoga berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Penulis mengucapkan maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam pelaksanaan serta penyusunan laporan skripsi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan.

Surabaya, Juli 2019

Kristina Natalia Tunga Yayer

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.	iii
LEMBAR PENGESAHAN.	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.	v
KATA PENGANTAR.	vi
DAFTAR ISI.	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metodologi Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG.....	6
2.1. Infus.....	6
2.2. <i>Load Cell</i>	10
2.3. HX711	12
2.4. <i>Raspberry Pi 3 Model B</i>	13
2.5. Modul Kamera.....	15
2.6. <i>Pinch Valve</i>	16
BAB III METODE PERANCANGAN ALAT	19

3.1. Perancangan Sistem.....	19
3.2. Perancangan <i>Hardware</i>	21
3.2.1. Perancangan Sistem Kontrol.....	22
3.2.2. Perancangan Mekanik.....	23
3.3. Perancangan <i>Software</i>	25
3.3.1. Pembacaan Pengukuran	26
3.3.2. Desain Web Server	27
3.4. Algoritma Kerja Alat Keseluruhan.	28
BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	30
4.1 Pengukuran Berat	30
4.2 Pengukuran Volume	32
4.3 Pengujian Pengiriman Data dan Sistem <i>Monitoring</i> Cairan Infus Melalui Web Server	39
BAB 5 KESIMPULAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN I	46
LAMPIRAN II.....	48
LAMPIRAN III.....	53
LAMPIRAN IV	66
LAMPIRAN V	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Salah satu Jenis Botol Infus	6
Gambar 2.2 Proses Pemasangan Infus.....	7
Gambar 2.3 <i>Load Cell</i>	10
Gambar 2.4 Jembatan <i>Wheatstone Full Bridge Strain Gauge</i>	11
Gambar 2.5 Modul HX711	13
Gambar 2.6 Rangkaian HX711	13
Gambar 2.7 Konfigurasi Port dan Pin GPIO <i>Raspberry Pi 3 Model B</i>	14
Gambar 2.8 Modul Kamera	16
Gambar 2.9 Komponen Internal <i>pinch valve</i>	17
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat.....	19
Gambar 3.2 Desain Sistem Kontrol.....	21
Gambar 3.3 Realisasi (a) peletakan LCD <i>touchscreen</i> dan (b) tata letak komponen	22
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor <i>Load Cell</i>	23
Gambar 3.5 (a) Desain dan (b) realisasi tiang infus alat	24
Gambar 3.6 Diagram Alir Pembacaan Pengukuran.....	26
Gambar 3.7 (a) Desain dan (b) realisasi design web	27
Gambar 3.8 Diagram blok komunikasi <i>wireless</i>	28
Gambar 4.1 Pengukuran batu timbel timbangan dengan <i>Precissa 3000D</i> .32	
Gambar 4.2 Pengukuran batu timbel timbangan dengan alat skripsi	32
Gambar 4.3 Grafik perbandingan antara volume yang terukur pada gelas ukur dan sistem <i>load cell</i> 1	33
Gambar 4.4 Grafik perbandingan antara volume yang terukur pada gelas ukur dan sistem <i>load cell</i> 2	35
Gambar 4.5 <i>Pinch valve</i> bekerja pada (a) <i>load cell</i> satu (b) <i>load cell</i> dua	37
Gambar 4.6 Diagram blok pengiriman data	38

Gambar 4.7 Data hasil pengukuran yang masuk database	38
Gambar 4.8 (a) Perbandingan hasil pengukuran dan (b) Tampilan web server saat kondisi volume cairan >100 mL	38
Gambar 4.9 (a) Perbandingan hasil pengukuran dan (b) Tampilan web server saat kondisi volume cairan ≤ 100 mL dan >20 mL.....	39
Gambar 4.10 (a) Perbandingan hasil pengukuran dan (b) Tampilan web server saat kondisi volume cairan ≤ 20 mL	40
Gambar 4.11 Tampilan halaman keterangan.....	40
Gambar 4.12 Tampilan web saat alat tidak digunakan.....	41
Gambar L1.1 Alat secara keseluruhan	46
Gambar L1.2 Besi pipih letak <i>load cell</i>	46
Gambar L1.3 Pipa paralon penutup <i>load cell</i> dan tiang kamera	46
Gambar L1.4 Box Panel tampak depan.....	47
Gambar L1.5 Box panel tampak belakang.....	47
Gambar L1.6 Tampilan LCD <i>touchscreen</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik <i>Load Cell</i>	11
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Raspberry Pi 3 Model B</i>	14
Tabel 2.3 Spesifikasi kamera <i>Raspberry Pi</i>	16
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Pinch Valve</i>	18
Tabel 4.1 Data perbandingan antara alat skripsi dan timbangan digital	31
Tabel 4.2 perbandingan antara volume yang terukur pada gelas ukur dan sistem <i>load cell</i> 1	33
Tabel 4.3 perbandingan antara volume yang terukur pada gelas ukur dan sistem <i>load cell</i> 2	34
Tabel 4.4 Spesifikasi Alat.....	42

ABSTRAK

Perawat merupakan petugas kesehatan yang perannya tak kalah penting dengan dokter. Tugas perawat antara lain memberikan obat dan memeriksa kondisi pasien sesuai jadwal serta mengganti kantong infus. Akan tetapi pada malam hari perawat yang bertugas lebih sedikit dibandingkan siang hari. Hal tersebut berdampak pada pemerataan pelayanan dan dapat menimbulkan resiko bagi pasien yang cairan infusnya habis pada malam hari. Resiko dari keterlambatan penggantian kantong infus adalah kemungkinan darah yang tertarik dan mengalir kedalam selang infus karena terjadinya perbedaan tekanan udara antara pembuluh vena dan kantong infus. Untuk meminimalkan resiko-resiko yang dapat terjadi, penggantian kantong infus harus dilakukan dengan tepat. Alat yang dibuat dapat mengukur volume infus dengan menimbang berat kantong infus. Alat diberi pengaman agar dapat menghentikan aliran cairan infus yang mengalir ke pembuluh vena ketika cairan infus akan habis. Data dari banyak cairan infus yang tersisa dan ruangan pasien berada akan dikirimkan ke web server yang dapat diakses pada *nurse station* sehingga akan lebih mudah untuk dipantau perawat. Hasil dari penelitian ini berupa pengukuran volume cairan infus dengan rata-rata error dibawah 2%. Pengiriman data berupa volume dan foto kantong infus ke server dilakukan tanpa kesalahan pengalamatan saat banyak alat mengirimkan data secara bersamaan. Membuat tampilan web berupa indikator warna agar perawat dapat segera mengetahui saat cairan infus hampir habis, sehingga tidak terjadi keterlambatan dalam penggantian kantong infus.

Kata kunci: perawat, infus, sensor berat, web server.

ABSTRACT

Nurses are health workers whose roles are less important with doctors. The duties of the nurse include providing medication and repairing the patient on schedule and replacing the infusion bag. But at night the nurse will choose less than during the day. This has an impact on the evenness of services and can pose a risk for patients whose intravenous fluids run out at night. The risk of delaying the replacement of the infusion bag is to draw blood that is attracted and put in the infusion tube because of the pressure between the vein and the infusion bag. To restore the risks that can occur, changing the infusion bag must be done properly. The tool made can measure the volume of infusion by weighing the weight of the infusion bag. A safety device that can drain intravenous fluids that flow into the veins of the infusion fluid that will run out. Data from a lot of fluid is left and the patient's room will be sent to a web server that can be accessed at the nurse station so that it will be easier to monitor the nurse. The results of this study consisted of measuring liquid volume with an average error of under 2%. Data delivery consists of volume and infusion bag photos to the server without any current addressing errors. Making the web display a color indicator so that nurses can immediately find out about the liquid consumed, so that there is no delay in the infusion bag replacement.

Keywords: nurse, infusion, heavy sensors, web server.